

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04L 12/56, H04Q 11/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/63716
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Dezember 1999 (09.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01986		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. März 1999 (23.03.99)			
(30) Prioritätsdaten: 98109876.7 29. Mai 1998 (29.05.98) EP		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEISS, Herbert [DE/DE]; Bussardstrasse 32, D-82008 Unterhaching (DE). THUDT, Raimar [DE/DE]; Johann-Emmer-Strasse 9, D-80995 München (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: METHOD FOR REMOVING ATM CELLS FROM AN ATM COMMUNICATIONS DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON ATM-ZELLEN AUS EINER ATM-KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG

(57) Abstract

A number of algorithms have been used in prior art to deal with overload situations in ATM transmission systems. One of these algorithms is the known PPD (Partial Packet Discard) method. The dynamic burden on the ATM network when this method is used is still too great since not all of the ATM cells can be discarded. The invention solves this problem by establishing rules which, when they are applied, ensure that this method is only used within strict limits.

(57) Zusammenfassung

Beim Stand der Technik haben sich eine Mehrzahl von Algorithmen zur Behandlung von Überlastsituationen in ATM-Übertragungssystemen durchgesetzt. Einer dieser Algorithmen ist das bekannte PPD Verfahren. Bei Anwendung dieses Verfahrens wird das ATM-Netz dynamisch noch zu stark belastet, da nicht alle ATM-Zellen verworfen werden können. Die Erfindung löst dieses Problem, indem Regeln aufgestellt werden, durch deren Anwendung dieses Verfahren nur noch sehr eingeschränkt zur Anwendung gelangt.

```
A IF (CLP=0) //comment: unmarked frame
THEN IF (first cell of frame) //e.g. Current_frame_length=0
THEN IF (Logical_queue_length > S_PPD_0) AND
((Buffer_check_0=TRUE))
THEN discard_cell(P_cell)
IF end_of_frame(P_cell)=FALSE
THEN FPD_flag=TRUE
ELSE append_cell(P_cell)

IF (subsequent cell of frame) //e.g. Current_frame_length > 0
THEN IF end_of_frame(P_cell)
THEN append_cell(P_cell)
ELSE IF (Logical_queue_length > S_PPD_0-1) OR
((Logical_queue_length > S_PPD_0) AND
(Buffer_check_0=TRUE)) OR
(Current_frame_length > MFS-1)
THEN discard_cell(P_cell)
IF remove_last_frame
THEN FPD_flag=TRUE
ELSE FPD_flag=TRUE
ELSE append_cell(P_cell)
```

```
B IF (CLP=1) //comment: marked frame
THEN IF (first cell of frame) //e.g. Current_frame_length=0
THEN IF (Logical_queue_length > S_PPD_1) OR
((Logical_queue_length > S_PPD_1) AND
(Buffer_check_1=TRUE))
THEN discard_cell(P_cell)
IF end_of_frame(P_cell)=FALSE
THEN FPD_flag=TRUE
ELSE append_cell(P_cell)

IF (subsequent cell of frame) //e.g. Current_frame_length > 0
THEN IF end_of_frame(P_cell)
THEN append_cell(P_cell)
ELSE IF (Logical_queue_length > S_PPD_1-1) OR
((Logical_queue_length > S_PPD_1) AND
(Buffer_check_1=TRUE)) OR
(Current_frame_length > MFS-1)
THEN discard_cell(P_cell)
IF remove_last_frame
THEN FPD_flag=TRUE
ELSE FPD_flag=TRUE
ELSE append_cell(P_cell)
```

Beschreibung

Verfahren zum Entfernen von ATM-Zellen aus einer ATM-Kommuni-
5 kationseinrichtung.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff
von Patentanspruch 1.

10 Bei herkömmlichen Paket-Kommunikationssystemen weist ein Pa-
ket eine vergleichsweise große und variable Länge auf. Ein
System zur Übertragung von Informationen in Paketen mit fe-
sten, vorgegebenen Längen wird als ATM (Asynchronous Transfer
15 Sprach-, Video- und Datensignale auf die gleiche Weise verar-
beiten und übertragen. Die einzelnen Pakete werden üblicher-
weise Zellen genannt. In den Zellen ist jeweils ein Zellen-
kopf enthalten, dessen Information eine Vermittlung bzw. Zu-
ordnung der jeweiligen Zelle ermöglicht. In ATM-Kommunikati-
20 onseinrichtungen, insbesondere Kommunikationsnetzeinrichtun-
gen, ist eine Hochgeschwindigkeits- und Breitband-Übertragung
mit einer Übertragungsrate von mehr als 150 Mb/s möglich.

Ein Problem bei ATM-Kommunikationseinrichtungen ist die Höhe
25 der Übertragungsrate auf einer Übertragungsstrecke, wenn sich
dort ein Stau von ATM-Zellen gebildet hat. Diese Problematik
wird in der deutschen Patentanmeldung 19810058.2 detailliert
beschrieben. Dort werden ATM-Systeme angesprochen, in denen
ATM-Zellen jeweils zu mehreren einem gemeinsamen Rahmen zuge-
30 ordnet sind. Bei diesen Rahmen handelt es sich im engeren
Sinne um Datenpakete mit variabler Länge. Wenn beispielsweise
eine Zelle eines solchen Rahmens verloren gegangen oder be-
schädigt worden ist, ist es unerwünscht, daß die verbleibenden
Zellen desselben Rahmens über eine Übertragungsstrecke einer
35 ATM-Einrichtung weiter übertragen werden, da nicht mehr die
vollständige Information des Rahmens am Ende der Übertrag-
ungsstrecke ankommen würde. Das ATM-System wäre damit unnöti-

gerweise dynamisch belastet. Insbesondere bei einem Stau auf der Übertragungsstrecke kommt es daher darauf an, die verbleibenden Zellen des Rahmens möglichst schnell und effektiv zu entfernen.

5

Es ist daher vorgeschlagen worden, ATM-Zellen eines bestimmten Rahmens jeweils beim Eintreffen einer einzelnen ATM-Zelle am Ende einer Warteschlange zu entfernen. Solche Warteschlangen dienen insbesondere der Verwaltung einer Reihenfolge von ATM-
10 Zellen am Ende und/oder am Anfang einer Übertragungsstrecke. Gemäß einem in der oben genannten Patentanmeldung beschriebenen Verfahren, das als Partial Packet Discard (im folgenden PPD) bezeichnet wird, werden die erste und, falls vorhanden, weitere Zellen des Rahmens, die sich bereits in der Warte-
15 schlange befinden, nicht entfernt, sondern lediglich alle neu eintreffenden Zellen des Rahmens entfernt, mit Ausnahme der letzten Zelle des Rahmens. Das PPD Verfahren hat den Nachteil, daß zumindest die erste und die letzte Zelle des Rahmens weiterhin in der Warteschlange verbleiben müssen.

20

Aus der oben genannten Patentanmeldung ist ein weiteres Verfahren bekannt, gemäß dem alle Zellen eines Rahmens, von der ersten bis zur letzten Zelle beim Eintreffen in eine Warteschlange aus der ATM-Kommunikationseinrichtung entfernt werden.
25 Dieses Early Packet Discard (im folgenden EPD) genannte Verfahren hat den Vorteil, daß keine Restzellen eines beschädigten oder aus anderen Gründen zu entfernenden Rahmens übrigbleiben und somit der maximal mögliche Platz für andere ATM-Zellen zur Verfügung steht. Das EPD Verfahren ist jedoch
30 nicht auf Rahmen anwendbar, deren erste Zelle bereits der Warteschlange hinzugefügt worden ist.

Die Übertragung von Informationen im Internet ist ein Beispiel für Kommunikationsnetze, über die Informationen in Paketen mit vergleichsweise großer und variabler Länge übertragen werden. Hier wird das Internet-Protokoll TCP/IP verwendet, das die Übertragung von Rahmen mit variabler Länge
35

unterstützt. In der Praxis weisen diese Netze eine Schnittstelle zu ATM-Netzen auf. Aus diesem Grunde müssen die in Datenpaketen enthaltenen Informationen in ATM-Zellen umgesetzt werden und umgekehrt.

5.

Hierzu wird beispielsweise ein Rahmen-Anfangskennwert gespeichert, das die der ersten ATM-Zelle des Rahmens unmittelbar vorgeordnete ATM-Zelle in der Warteschlange bezeichnet. Diese Information ist üblicherweise im Zellenkopf der letzten Zelle des Rahmens vorhanden, nämlich in der Regel in dem sogenannten AAU-Bit in dem Zellentypfeld (payload type field) des Zellenkopfes. Weiterhin wird eine Numerierung der ATM-Zellen vorgenommen, so daß letztendlich die Mehrzahl der ATM-Zellen einem Datenpaket zuordenbar ist.

15

In der deutschen Patentanmeldung 198 100 58.2 wird ein weiteres Verfahren beschrieben, wie ATM-Zellen beim Auftreten von Überlastsituationen in einem Rahmens entfernt werden können. Dieses Verfahren, das auch als LPD Verfahren bezeichnet wird, ist insbesondere dann nützlich, wenn entschieden wird, den zweiten Teil des Rahmens zu verwerfen, während der erste Teil noch sich in der Warteschlange des ATM-Systems befindet. In diesem Fall wird der erste Teil des Rahmens aus der Warteschlange entfernt und die verbleibenden Zellen werden wie im Falle des EPD Verfahrens behandelt. Dabei entsteht jedoch das Problem einer ineffizienten Behandlung der Zellen im Falle der Überlast.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie Zellen effizient im Überlastfall zu behandeln sind.

30

Vorteilhaft an der Erfindung ist insbesondere, daß Regeln aufgestellt werden, durch deren Anwendung das PPD-Verfahren nur noch sehr eingeschränkt zur Anwendung gelangt.

35

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen vorgesehen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 den ersten Teil des Algorithmus, der die Zellen bei Zellenankunft behandelt,

Fig. 2 den zweiten Teil des Algorithmus, der eine Entscheidungsfunktion beschreibt, nach deren Maßgabe die Zellen verworfen werden.

Die Erfindung geht von der Voraussetzung aus, daß ATM-Zellen den Warteschlangen einer ATM-Kommunikationseinrichtung zugeführt werden. Einige der Zellen werden verworfen, während die verbleibenden Zellen die Warteschlangen zu einem späteren Zeitpunkt verlassen. Für jede Verbindung existiert eine bestimmte maximale Rahmengröße MFS, die in Zellen gemessen wird, wobei diese Größe von der Verbindung abhängig ist. Weiterhin wird davon ausgegangen, daß das CLP-Bit im Zellentypfeld (payload type field) des Zellenkopfes der ATM-Zelle im ATM-Knoten ausgewertet wird. Der Anwender kann Informationen in hochprioren und niederprioren Rahmen senden. Die Zellen der hochprioren Rahmen weisen $CLP = 0$ auf (nicht markiert), während die Zellen mit niederprioren Rahmen $CLP = 1$ (markiert) aufweisen.

Bei allen in Betracht gezogenen Verbindungen wird davon ausgegangen, daß die zugehörigen Zellen in Rahmen organisiert sind, wobei das AAU-Bit im Pay-Load-Typ-Feld des Headers der letzten Zelle des Rahmens gesetzt ist. Alle Zellen sollen anwendungsbezogene Informationen aufnehmen. Weiterhin sollen alle in Warteschlangen gespeicherte ATM-Zellen warteschlangenspezifische Markierungen QID aufweisen, wobei die Warteschlangen selbst verbindungsspezifisch organisiert sind. Die

Warteschlangen sind als FIFO-Warteschlange sind in Form einer
einer geordneten Liste von ATM-Zellen ausgebildet.

Im folgenden soll die Datenstruktur der Warteschlangen, der
5 globalen Konstanten und der globalen Variablen definiert wer-
den. Zunächst werden einzelne Operationen vorgestellt, die an
den Zellen ausgeführt werden können. Es wird angenommen, daß
jede der Zellen eine eindeutige Kennung besitzt, die mit
P_cell bezeichnet wird. Die Operationen sind sind im einzel-
10 nen:

Zellen-Operationen:

Die folgenden Operationen werden mit ATM-Zellen durchgeführt,
denen eine gültige Zellenidentifikationsnummer P_cell zuge-
15 ordnet ist. Hierbei gilt:

end_of_frame(P_cell) wird auf den Wert TRUE gesetzt, wenn das
Ende des Rahmens erreicht ist,
andernfalls wird diese Variable auf den
Wert FALSE gesetzt

20 Discard_cell(P_cell) verwirft Zellen mit der Identifikations-
nummer P_cell

Decide_cell (P_cell) bezeichnet den Algorithmus wie er weiter
unten näher erläutert wird.

25 Operationen der Warteschlangen-Datenstruktur:

Die folgenden Operationen können in der Warteschlange ausge-
führt werden:

append_cell(P_cell) fügt die Identifikationsnummer P_cell am
Ende einer Warteschlange ein

30 remove_last_frame der LPD-Algorithmus verwirft alle Zellen
des in Frage kommenden Rahmens
die Variable gibt den Wert TRUE zurück,
wenn der LPD-Algorithmus auf die Verbin-
dung anwendbar ist,
35 andernfalls den Wert FALSE.

Operation im Pufferinhalt:

Die folgenden Operationen können im Pufferinhalt durchgeführt werden:

- 5 Buffer_check_0 gibt den Wert TRUE zurück, wenn der Pufferinhalt anzeigt, daß hochpriorer Rahmen (CLP = 0) verworfen werden sollen andernfalls wird FALSE zurückgegeben
- 10 Buffer_check_1 gibt den Wert TRUE zurück, wenn der Pufferinhalt anzeigt, daß niederpriorer Rahmen (CLP = 1) verworfen werden sollen andernfalls wird FALSE zurückgegeben

Datenstrukturen einer Warteschlange:

- 15 Für jede Verbindung und der dieser zugeordnete Warteschlange gibt es eine Identifikationsnummer QID. Damit werden folgende Daten gespeichert:
- Anzeige ob die Variable „full packet discard“ sich auf die Zellen des gegenwärtigen Rahmens (FPD_flag) anwenden läßt.
- 20 Dies ist gleichbedeutend mit der Aussage, daß der LPD- oder EPD-Algorithmus angewendet wird.
- Anzeige, ob PPD-Algorithmus auf die Zellen des gegenwärtigen Rahmens (PPD_flag) angewendet wird.
 - die Variable „logical queue length“ bezeichnet einen Zellen-Zähler der die gegenwärtige Anzahl der Zellen in der Warteschlange angibt.
- 25 - die Variable S_EPD_0 bezeichnet die feste Schwelle einer Warteschlange für die Anwendung des EPD-Algorithmus auf niederpriorer Zellen
- 30 - die Variable MFS bezeichnet die maximale Rahmengröße
- die Variable Current_frame_length bezeichnet einen Zellen-zähler, der für nicht verworfene Zellen der Verbindung um 1 erhöht wird. Die Variable wird zurückgesetzt bei Eintreffen der letzten Zelle eines Rahmens.

Globale Konstanten:

Folgende globale Konstanten werden verwendet:

- die Konstante S_PPD_0 bezeichnet eine feste obere Grenze
5 der Warteschlange (für alle QID's)
- die Konstante S_EPD_1 bezeichnet die feste Schwelle für
early packet discard für CLP1 Zellen (für alle QID's)

In anderen Varianten des Algorithmus können die globalen
Konstanten verschieden sein für verschiedene Gruppen von
10 Verbindungen oder sie können verbindungsspezifisch sein.

Folgende Anfangswerte werden zugewiesen:

FPD_flag = FALSE
PPD_flag = FALSE
15 Current_frame_length = 0

Weiterhin gelten die folgenden Beziehungen für die obenge-
nannten Konstanten:

S_EPD_1 > 0
20 S_PPD_1 = S_EPD_1 + MFS
S_EPD_0 > S_PPD_1
S_PPD_0 > S_EPD_0 + MFS

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht aus insgesamt 2 Teil-
25 len. Im ersten Teil gelangt der Algorithmus bei Zellenankunft
zum Ablauf, während im zweiten Teil ein Entscheidungsalgo-
rithmus gesteuert wird.

In Figur 1 ist der Algorithmus aufgezeigt, wie er bei Ankunft
30 einer ATM-Zelle zum Ablauf gelangt. Demgemäß wird zunächst
das FPD_flag überprüft. Wenn das FPD_flag den Wert TRUE ange-
nommen hat, wird die Zelle verworfen. Wenn diese Zelle die
letzte Zelle des Rahmens war, wird der FPD-Algorithmus nicht
auf die Ankunft der nächsten Zellen derselben Verbindung an-
35 gewendet. Wenn das FPD_flag den Wert FALSE angenommen hat,
wird die Anwendung des PPD-Algorithmus überprüft. Wenn der
PPD-Algorithmus angewendet wird, wird immer die Zelle verwor-

fen, die nicht die letzte Zelle eines Rahmens darstellt. Andernfalls wird die Zelle in die Warteschlange übernommen und der PPD-Algorithmus wird nicht für die nächste Ankunft einer Zelle angewendet. Wenn der PPD-Algorithmus nicht angewendet wird, können aber andere Annahme-Algorithmen für eine Zelle gesteuert werden. Beispielsweise kann die Funktion `append_cell` verwendet werden oder die Zelle verworfen werden.

In Figur 2 ist der Entscheidungsalgorithmus aufgezeigt. Hierbei werden niederpriorie Zellen von Hochpriorie Zellen unterschieden. Für hochpriorie Zellen ($CLP = 0$) gilt:

Wenn die in Frage kommende Zelle die erste Zelle des Rahmens ist, muß zunächst entschieden werden, ob diese Zelle und die verbleibenden Zellen des Rahmens verworfen werden oder ob die Zelle in die Warteschlange aufgenommen wird. Gründe, den Rahmen zu verwerfen, liegen beispielsweise darin, daß die Warteschlange weniger freien Zellenspeicherplatz zur Verfügung hat, als die Größe MFS. Weitere Gründe können darin liegen, daß die Länge der Warteschlange sich oberhalb der `EPD_0` Schwelle befindet und der Zustand des Pufferspeichers zugleich anzeigt, daß hochpriorie Rahmen verworfen werden sollen.

Wenn die Zelle die einzige Zelle des Rahmens ist, stellt sie gleichzeitig das Ende des Rahmens dar und das `FPD_flag` wird nicht gesetzt, andernfalls wird es gesetzt.

Wenn die Zelle nicht die erste Zelle des Rahmens ist, werden eine oder mehr Zellen des Rahmens in die Warteschlange aufgenommen. Andernfalls wird die `decide_cell` Funktion nicht angewendet. Wenn sie die letzte Zelle des Rahmens ist, wird sie in jedem Fall akzeptiert und in die Warteschlange aufgenommen. Wenn sie nicht die letzte Zelle des Rahmens ist, wird die Zelle verworfen, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

Es muß höchstens ein freier Speicherplatz für eine Zelle in der Warteschlange vorhanden sein oder wenn die derzeitige

- Länge der Warteschlange oberhalb der Schwelle EPD_0 ist und der Pufferspeicher anzeigt, daß hochpriorie Rahmen verworfen werden sollen oder wenn die bisherige Länge des Rahmens oberhalb der Größe MFS - 1 ist. Der Grund für eine freie
- 5 Zelle liegt darin, genügend Speicherplatz für die letzte Zelle des Rahmens vorzuhalten. Der Grund für die Größe MFS - 1 liegt darin, daß die Zelle nicht die letzte Zelle des Rahmens ist und wenn die gegenwärtige Länge des Rahmens die Größe MFS - 1 übersteigt auch der komplette Rahmen die Größe
- 10 MFS übersteigt. Wenn die Zelle verworfen werden soll, sollte, wenn möglich, der erste Teil des Rahmens von der Warteschlange entfernt werden und das FPD_flag gesetzt werden. Andernfalls wird das PPD_flag gesetzt.
- 15 Für niederpriorie Zellen, das heißt Zellen, die die Eigenschaft CLP = 1 aufweisen, sind die durchzuführenden Handlungen ähnlich wie oben geschildert, aber die Schwellen werden wie folgt für niederpriorie Zellen definiert:
- 20 Die Variable Logical_queue_length ist die Länge der Warteschlange bei Ankunft der Zelle und die Variable Current_frame_length gibt den Wert der Variablen bei Zellankunft wieder. Anfangs wird die Variable Current_frame_length auf 0 gesetzt. Sie wird um 1 erhöht, wenn eine Zelle in die Warte-
- 25 schlange aufgenommen wird. Sie wird auf 0 gesetzt, wenn das Ende des Rahmens angekommen ist oder wenn der letzte Rahmen aus der Warteschlange unter Benutzung des LPD-Algorithmus entfernt worden ist. Die erste Zelle des Rahmens wird in der Regel durch die Variable Current_frame_length = 0 erkannt.

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von ATM-Zellen aus einer ATM-Kommunikationseinrichtung, mit
5 einer Mehrzahl von ATM-Zellen, die jeweils zu mehreren einem gemeinsamen Rahmen zugeordnet sind, und die in verbindungs-spezifischen Warteschlangen gespeichert werden, und mit einem ersten Algorithmus (PPD), mittels dem bis auf die erste und letzte ATM-Zelle eines Rahmens alle neu eintreffenden
10 Zellen des Rahmens entfernt werden, einem zweiten Algorithmus (EPD), mittels dem alle ATM-Zellen eines Rahmens, von der ersten bis zur letzten Zelle beim Eintreffen in eine Warteschlange aus der ATM-Kommunikationseinrichtung entfernt werden,
15 dadurch gekennzeichnet, daß ein Anwender zu Beginn des Übertragungsvorganges die maximale Anzahl der ATM-zellen pro Rahmen (MFS) angibt, mit der ATM-Zellen gesendet werden, daß im Falle, daß diese Anzahl überschritten wird, der zuge-
20 hörige Rahmen verworfen oder der erste Algorithmus (PPD) angewendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Länge der Warteschlange verbindungsindividuell verwaltet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
30 daß eine konstante Größe (MFS) pro Verbindung benutzt wird, die ein Maß für die maximale Rahmengröße der Verbindung ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
35 daß pro Verbindung die Anzahl der Zellen gespeichert wird, die für diese Verbindung seit dem Ende des letzten Rahmens für diese Verbindung eingetroffen sind.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß keine hochprioren Zellen für eine Verbindung gespeichert
werden, wenn die Länge der Warteschlange für diese Verbindung
5 gleich einer von dieser Verbindung unabhängige Größe
(S_PPD_0) ist, die ein Maß für eine feste obere Grenze der
Warteschlange darstellt.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß wenn hochpriorer Rahmen die maximale Rahmengröße (MFS)
nicht überschreiten, der erste Algorithmus (PPD) für diese
Rahmen nicht angewendet wird.

15 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine bestimmte Größe des Pufferspeichers für hochpriorer
Zellen pro Verbindung vorgehalten wird und niederpriorer Zel-
len zu diesem Speicherbereich keinen Zugang erhalten.

20 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß keine niederpriorer Zellen für eine Verbindung gespei-
chert werden, wenn die Länge der Warteschlange für diese Ver-
25 bindung wenigstens einer Größe $S_PPD_1 = S_EPD_1 + MFS$ ist,
wobei S_EPD_1 unabhängig von dieser Verbindung ist und
maximale Rahmengröße (MFS) von der Verbindung abhängt.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß hochpriorer Rahmen vollkommen verworfen werden, wenn bei
Ankunft der ersten Zelle einer Verbindung weniger als die
maximale Rahmengröße (MFS) in der logischen Warteschlange für
diese Verbindung übrigbleibt oder die logische Warteschlange
35 die S_EPD_0 Schwelle überschreitet und der Zustand des Puf-
ferspeichers anzeigt, daß hochpriorer Rahmen verworfen werden
sollen.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß hochpriorer Rahmen teilweise verworfen werden, wenn bei
Ankunft einer Zelle, die weder die erste noch die letzte
5 Zelle eines Rahmens ist, die logische Warteschlange höchstens
einen Speicherplatz frei hat, oder wenn die Länge der lo-
gischen Warteschlange einen verbindungsspezifischen Schwel-
lenwert S_PPD_0 überschreitet oder wenn der Füllstand des
Pufferspeichers andeutet, daß hochpriorer Rahmen verworfen
10 werden sollen oder wenn die Länge des Rahmens länger als die
maximale Rahmengröße (MFS) Zellen beträgt.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß niederpriorer Rahmen komplett verworfen werden, wenn bei
Ankunft der ersten Zelle dieser Verbindung die Länge der
Warteschlange für diese Verbindung größer als eine Variable
 S_PPD_1 ist oder wenn die Länge der Warteschlange länger als
eine Größe S_EPD_1 ist und der Zustand des Pufferspeichers
20 anzeigt, daß niederpriorer Rahmen verworfen werden sollen.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß niederpriorer Rahmen für eine Verbindung teilweise ver-
25 worfen werden, wenn bei Ankunft einer Zelle, die weder die
erste noch die letzte Zelle des Rahmens ist, die Länge der
Warteschlange für diese Verbindung größer als eine Variable
 $S_PPD_1 - 1$ ist oder die Länge der Warteschlange größer als
eine Variable S_EPD_1 ist und der Pufferspeicherstatus
30 anzeigt, daß niederpriorer Rahmen verworfen werden sollen oder
wenn der Rahmen länger als die maximale Rahmengröße (MFS)
ist.

13. Verfahren nach einem der vorherstehenden Ansprüche,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß der warteschlangenspezifische Wert S_EPD_0 größer als der
Wert S_PPD_1 und kleiner als der Wert $PPD_0 - MFS$ ist, wobei

der Wert S_PPD_0 ein Maß für eine feste obere Grenze der Warteschlange darstellt.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß für Pufferspeicher mit geringer Füllung hochpriorer Rahmen deren erste Zelle übernommen worden ist und deren Rahmenlänge die maximale Rahmengröße (MFS) nicht überschreitet, nicht dem ersten Algorithmus (PPD) unterworfen werden.

10

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß für Pufferspeicher mit geringer Füllung niedrigerer Rahmen deren erste Zelle übernommen worden ist und deren Rahmenlänge die maximale Rahmengröße (MFS) nicht übersteigt, dem ersten Algorithmus (PPD) nicht unterworfen werden.

15

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß das EPD-flag und das FPD_flag nicht zur gleichen Zeit gesetzt werden.

20

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß pro Verbindung die Werte MFS + S_EPD_0 gespeichert werden und die Variablen EPD_FLAG, FPD_FLAG und current_Frame_length verwaltet werden, wobei die Variable current_Frame_length ein Maß für die Länge des momentanen Rahmens ist.

25

Zusammenfassung

Verfahren zum Entfernen von ATM-Zellen aus einer ATM-Kommunikationseinrichtung.

5

Beim Stand der Technik haben sich eine Mehrzahl von Algorithmen zur Behandlung von Überlastsituationen in ATM-Übertragungssystemen durchgesetzt. Einer dieser Algorithmen ist das bekannte PPD Verfahren. Bei Anwendung dieses Verfahrens wird
10 das ATM-Netz dynamisch noch zu stark belastet, da nicht alle ATM-Zellen verworfen werden können. Die Erfindung löst dieses Problem, indem Regeln aufgestellt werden, durch deren Anwendung diese Verfahren nur noch sehr eingeschränkt zur Anwendung gelangt.

15

Fig. 2

1/3

FIG 1

```
IF FPD_flag=TRUE
THEN IF end_of_frame(P_cell)
      THEN FPD_flag=FALSE
      discard_cell(P_cell)
ELSE IF PPD_flag=TRUE
      THEN IF end_of_frame(P_cell)
            THEN append_cell(P_cell)
            PPD_flag=FALSE
            ELSE discard_cell(P_cell)
      ELSE decide_cell(P_cell)
```


FIG 2A

```

IF (CLP=0) //comment: unmarked frame
THEN IF (first cell of frame) //e.g. Current frame length=0
      THEN IF (Logical_queue_length>S_PPD_0-MFS)OR
              [(Logical_queue_length>S_EPD_0)AND
               (Buffer_check_0=TRUE)]
      THEN discard_cell(P_cell)
      IF end_of_frame(P_cell)=FALSE
      THEN FPD_flag=TRUE
      ELSE append_cell(P_cell)

IF (subsequent cell of frame) //e.g. Current_frame_length>0
THEN IF end_of_frame(P_cell)
      THEN append_cell(P_cell)
      ELSE IF (Logical_queue_length≥S_PPD_0-1)OR
              [(Logical_queue_length>S_EPD_0)AND
               (Buffer_check_0=TRUE)]OR
              (Current_frame_length>MFS-1)
      THEN discard_cell(P_cell)
      IF remove_last_frame
      THEN FPD_flag=TRUE
      ELSE PPD_flag=TRUE
      ELSE append_cell(P_cell)

```

3/3

FIG 2B

```

IF (CLP=1)
THEN
  IF (first cell of frame) //comment: marked frame
  THEN IF (Logical_queue_length ≥ S_PPD_1) OR
    [(Logical_queue_length > S_EPD_1) AND
    (Buffer_check_1 = TRUE)]
    THEN discard_cell(P_cell)
    IF end_of_frame(P_cell) = FALSE
    THEN FPD_flag = TRUE
    ELSE append_cell(P_cell)

IF (subsequent cell of frame) //e.g. Current_frame_length > 0
THEN IF end_of_frame(P_cell)
THEN append_cell(P_cell)
ELSE IF (Logical_queue_length ≥ S_PPD_1-1) OR
  [(Logical_queue_length > S_EPD_1) AND
  (Buffer_check_1 = TRUE)] OR
  (Current_frame_length > MFS-1)
  THEN discard_cell(P_cell)
  IF remove_last_frame
  THEN FPD_flag = TRUE
  ELSE PPD_flag = TRUE
  ELSE append_cell(P_cell)

```

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 10 MAY 2000

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P1815P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/01986	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/03/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 29/05/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L12/56		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Berichts
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 05/08/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 08.05.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kappatou, E Tel. Nr. +49 89 2399 7521 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/01986

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-17 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu und erfinderisch und erfüllt somit die Erfordernisse des PCT.

Anspruch 1 betrifft ein Verfahren zum Entfernen von ATM-Zellen aus einer ATM-Kommunikationseinrichtung, mit einem ersten Algorithmus, mittels dem bis auf die erste und letzte ATM-Zelle eines Rahmens alle neu eintreffenden Zellen des Rahmens entfernt werden, und einem zweiten Algorithmus, mittels dem alle ATM-Zellen eines Rahmens beim Eintreffen in eine Warteschlange entfernt werden.

2. Solch ein Verfahren ist bekannt durch Dokument D1: ROMANOW A ET AL: 'DYNAMICS OF TCP TRAFFIC OVER ATM NETWORKS' IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 13, Nr. 4, 1. Mai 1995, Seiten 633-641.
3. Die mit Anspruch 1 zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, die verbindungsspezifischen Warteschlangen der ATM-Kommunikationseinrichtung effizient zu verwalten.
4. Dieses wird ermöglicht durch die Angabe einer maximalen Anzahl ATM-Zellen pro Rahmen. Erst wenn diese Anzahl überschritten wird, wird der Rahmen verworfen, oder der erste Algorithmus angewendet.
5. Diese Lösung wird im Stand der Technik nicht nahegelegt.
- 5.1 Dokument D1 offenbart ein System womit TCP-Verkehr über ATM-Netze geleitet wird. Die Lösung, die in D1 vorgeschlagen wird, führt weg. Der erste Algorithmus Partial Packet Discard wird angewendet, wenn eine Zelle verworfen wird. Laut Early Packet Discard werden ganze Rahmen verworfen, nicht wenn die maximale Rahmengröße überschritten wird, sondern anhand der Größe und des Füllstandes des Warteschlangenhuffers.

5.2 Die weiteren Dokumente befassen sich nicht mit der gestellten Aufgabe.

Dokument D2: WO 96 29806 A offenbart ein Verfahren für Rahmenbasierte Verkehrsverwaltung. Hiermit werden alle Zellen eines Rahmens gleich behandelt, verworfen oder nicht, anhand des aktuellen Füllstandes der Warteschlange.

Dokument D3: EP-A-0 744 850 offenbart ein Verfahren für EPD mit einstellbarem Schwellwert. Der Schwellwert zur Anwendung des EPD wird anhand der Rate der gepufferten Zellen periodisch eingestellt.

6. Die Ansprüche 2 bis 17 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen somit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.
2. Die auf Seite 1, Zeile 27 und Seite 3, Zeile 16 angegebene Deutsche Patentanmeldung wurde nicht mit der zugehörigen Veröffentlichungsnummer identifiziert.
3. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Folgende Begriffe im Anspruch 1 haben keine vorherige Definition, Artikel 6, PCT:

5.2 Die weiteren Dokumente befassen sich nicht mit der gestellten Aufgabe.

Dokument D2: WO 96 29806 A offenbart ein Verfahren für Rahmenbasierte Verkehrsverwaltung. Hiermit werden alle Zellen eines Rahmens gleich behandelt, verworfen oder nicht, anhand des aktuellen Füllstandes der Warteschlange.

Dokument D3: EP-A-0 744 850 offenbart ein Verfahren für EPD mit einstellbarem Schwellwert. Der Schwellwert zur Anwendung des EPD wird anhand der Rate der gepufferten Zellen periodisch eingestellt.

6. Die Ansprüche 2 bis 17 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen somit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.
2. Die auf Seite 1, Zeile 27 und Seite 3, Zeile 16 angegebene Deutsche Patentanmeldung wurde nicht mit der zugehörigen Veröffentlichungsnummer identifiziert.
3. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Folgende Begriffe im Anspruch 1 haben keine vorherige Definition, Artikel 6, PCT:

"**des** Übertragungsvorganges" in Seite 1, Zeile 16, und
"**die** maximale Anzahl" in Seite 1, Zeile 16.

Das gleiche gilt für Begriffe der abhängigen Ansprüche, z.B. "**die** maximale Rahmengröße **der** Verbindung", "**des** Pufferspeichers", "**diesem** Speicherbereich", "**der** logischen Warteschlange", "**die** S_EPD_0 Schwelle", "**der** Pufferspeicherstatus", "**der...** Wert ...", "**das** EPD-flag und **das** FPD_flag", "die Variable...".

2. Die Begriffe "PPD", "EPD", "MFS" und "S_PPD_0" sind keine Bezugszeichen nach Regel 6.2 b) PCT, und damit nicht in Klammern zu setzen.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference GR 98P1815P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/01986	International filing date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)	Priority date (day/month/year) 29 May 1998 (29.05.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 12/56, H04Q 11/04		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 August 1999 (05.08.99)	Date of completion of this report 08 May 2000 (08.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/01986

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-9, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-17, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/01986**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The subject matter of Claim 1 is novel and inventive and therefore meets the PCT requirements.

Claim 1 concerns a method for removing ATM cells from an ATM communications device, using a first algorithm with which all newly received cells in the frame are removed except for the first and last ATM cells, and a second algorithm with which all ATM cells in a frame are removed from a queue when received.

2. Such a method is known from document D1: ROMANOW A ET AL: 'DYNAMICS OF TCP TRAFFIC OVER ATM NETWORKS' IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Vol. 13, No. 4, 1 May 1995, pages 633-641.
3. Claim 1 can be considered to address the problem of efficiently managing the connection-specific queues of the ATM communications device.
4. This is made possible by indicating a maximum number of ATM cells per frame. Only when this number is exceeded, is the frame discarded or the first algorithm applied.

5. The above solution is not suggested by the prior art.

5.1 Document D1 discloses a system with which TCP traffic is guided via ATM networks. The solution proposed by D1 suggests a different direction. The first algorithm, Partial Packet Discard, is applied when a cell is discarded. According to the Early Packet Discard system, whole frames are discarded, not when the maximum frame size is exceeded, but depending on the size and level of fullness of the queue buffer.

5.2 The further documents are not concerned with the problem of interest.

Document WO-A-96/29806 (D2) discloses a method for frame-based traffic management in which all cells of a frame are treated in the same way and are either discarded or not depending on how full the queue is at any one time.

Document EP-A-0 744 850 (D3) discloses a method for EPD with an adjustable threshold value. The threshold value for applying the EPD is periodically adjusted using the rate of buffered cells.

6. Claims 2 to 17 are dependent on Claim 1 and therefore likewise meet the PCT novelty and inventive step requirements.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite document D1 nor the relevant prior art disclosed therein.
2. The German patent application referred to on page 1, line 27 and page 3, line 16, was not identified in terms of the corresponding publication number.
3. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(iii), the description is inconsistent with the claims.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The following expressions in Claim 1 are not previously defined (PCT Article 6):
"of **the** transmission procedure" on page 1, line 16;
and
"**the** maximum number" on page 1, line 16.

The same applies to expressions in the dependent claims, for example: "**the** maximum frame size of **the** connection", "of **the** buffer memory", "**this** storage area", "**the** logical queue", "**the** S_EPD_0 threshold", "**the** buffer memory status", "**the...** value...", "**the** EPD-flag and **the** FPD_flag", "the variable...".

2. The terms, "PPD", "EPD", "MFS" and "S_PPD_0" are not reference signs pursuant to PCT Rule 6.2(b) and therefore should not be placed between parentheses.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P1815P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/ 01986	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/03/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 29/05/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04L12/56 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04L H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	ROMANOW A ET AL: "DYNAMICS OF TCP TRAFFIC OVER ATM NETWORKS" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 13, Nr. 4, 1. Mai 1995 (1995-05-01), Seiten 633-641, XP000501259 Seite 636, linke Spalte, Zeile 37 - Zeile 56 Seite 636, rechte Spalte, Zeile 38 - Seite 637, linke Spalte, Zeile 7 ---	1-17
A	WO 96 29806 A (STRATACOM INC) 26. September 1996 (1996-09-26) Ansprüche 1-6 ---	1-17
A	EP 0 596 200 A (ROKE MANOR RESEARCH) 11. Mai 1994 (1994-05-11) Ansprüche 1,2 ---	1-17
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Veen, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 744 850 A (FORE SYSTEMS INC) 27. November 1996 (1996-11-27) Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 58; Ansprüche 1-3, 22-24 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01986

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9629806 A	26-09-1996	US 5666353 A	09-09-1997
		AU 5253396 A	08-10-1996
		CA 2211020 A	26-09-1996
		EP 0815675 A	07-01-1998
EP 0596200 A	11-05-1994	GB 2272612 A	18-05-1994
		JP 6244855 A	02-09-1994
		US 5404354 A	04-04-1995
EP 0744850 A	27-11-1996	JP 9102786 A	15-04-1997

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/01986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L12/56 H04Q11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ROMANOW A ET AL: "DYNAMICS OF TCP TRAFFIC OVER ATM NETWORKS" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 13, no. 4, 1 May 1995 (1995-05-01), pages 633-641, XP000501259 page 636, left-hand column, line 37 - line 56 page 636, right-hand column, line 38 - page 637, left-hand column, line 7 ---	1-17
A	WO 96 29806 A (STRATACOM INC.) 26 September 1996 (1996-09-26) claims 1-6 ---	1-17
A	EP 0 596 200 A (ROKE MANOR RESEARCH) 11 May 1994 (1994-05-11), claims 1,2 ---	1-17
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 1999

Date of mailing of the international search report

26/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Veen, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/01986

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 744 850 A (FORE SYSTEMS INC) 27 November 1996 (1996-11-27) column 2, line 38 - line 58; claims 1-3,22-24</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01986

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9629806 A	26-09-1996	US 5666353 A AU 5253396 A CA 2211020 A EP 0815675 A	09-09-1997 08-10-1996 26-09-1996 07-01-1998
EP 0596200 A	11-05-1994	GB 2272612 A JP 6244855 A US 5404354 A	18-05-1994 02-09-1994 04-04-1995
EP 0744850 A	27-11-1996	JP 9102786 A	15-04-1997

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.